

発明の名称

液体吐出制御方法、及び、液体吐出装置

関連出願へのクロスリファレンス

本出願は、2002年7月5日付で出願した日本国特許出願第2002-197598号及び2002年9月30日付で出願した日本国特許出願第2002-286930号に基づく優先権を主張するものであり、該出願を本明細書に援用する。

発明の背景

発明の分野

本発明は、液体吐出制御方法、及び、液体吐出装置に関する。

関連技術の記載

代表的な液体吐出装置であるカラーインクジェットプリンタは既によく知られている。このカラーインクジェットプリンタは、ノズルから液体の一例としてのインクを吐出するインクジェット式の吐出ヘッドの一例としての印刷ヘッドを備えており、媒体の一例としての印刷用紙にインクを吐出させることによって画像や文字等を記録する構成となっている。

そして、印刷ヘッドは、ノズルが形成されたノズル面を印刷用紙に対向させた状態でキャリッジに支持されており、ガイド部材に沿って印刷用紙の幅方向に移動（主走査）し、この主走査に同期してインクを吐出する。

また、近年、写真と同じイメージの出力結果が得られる等の理由から、印刷用紙の全表面を対象として印刷を行ういわゆる縁なし印刷が可能なカラーインクジェットプリンタが人気を集めている。縁なし印刷により、例えば、印刷用紙の四辺の縁にも余白なくインクを吐出して印刷することが可能である。

ところで、印刷用紙に印刷を行うために印刷用紙の送り動作とインクの吐出動作が繰り返し実行されると、やがて、印刷終了直前等において前記ノズル面の一部が印刷用紙に対向しない状態が生じる。かかる状態において、印刷用紙に対向しないノズルからインクを吐出すると、インクを無駄に消費することとなる。

特に、縁なし印刷の場合には、印刷用紙の全表面を対象として印刷を行うため、上記状態において印刷用紙に対向しないノズルからインクを吐出する状況が生じやすく、前記問題を解消する必要性はより高くなる。

発明の概要

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、液体の消費量を減少させる液体吐出制御方法、及び、液体吐出装置を実現することにある。

主たる本発明は、次のような液体吐出制御方法である。

所定の送り方向へ送られる媒体への、液体を吐出するためのノズル、からの液体吐出を制御する液体吐出制御方法が、以下のステップを有する、

前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知するステップ、

この検知結果に基づいて、複数のノズルのうち前記送り方向上流側に位置するノズルからの液体を吐出させないようにするステップ。

本発明の他の特徴については、添付図面及び以下の記載により明らかにする。

図面の簡単な説明

本発明及びその利点のより完全な理解のために、以下の説明と添付図面とを共に参照されたい。

図1は、本発明の一例としての印刷システムの構成を示すブロック図である。

図2は、カラーインクジェットプリンタ20の主要な構成の一例を示す概略斜視図である。

図3は、反射型光学センサ29の一例を説明するための模式図である。

図4は、インクジェットプリンタのキャリッジ28周辺の構成を示した図である。

図5は、キャリッジ28に取付けられたリニア式エンコーダ11の構成を模式的に示した説明図である。

図6Aは、CRモータ正転時におけるリニア式エンコーダ11の2つの出力信号の波形を示したタイミングチャートである。

図6Bは、CRモータ逆転時におけるリニア式エンコーダ11の2つの出力信号の波形を示したタイミングチャートである。

図7は、カラーインクジェットプリンタ20の電氣的構成の一例を示すブロック図である。

図8は、印刷ヘッド36の下面におけるノズル配列を示す説明図である。

図9は、印刷ヘッド36のノズル配列と、プラテン26に設けられた溝との位置関係を示す説明図である。

図10は、第一の実施の形態を説明するためのフローチャートである。

図11Aは、印刷ヘッド36のノズルと印刷用紙Pの位置関係を模式的に表した図である。

図11Bは、印刷ヘッド36のノズルと印刷用紙Pの位置関係を模式的に表した図である。

図11Cは、印刷ヘッド36のノズルと印刷用紙Pの位置関係を模式的に表した図である。

図12は、第二の実施の形態を説明するためのフローチャートである。

図13Aは、印刷ヘッド36のノズルと印刷用紙Pの位置関係を模式的に表した図である。

図13Bは、印刷ヘッド36のノズルと印刷用紙Pの位置関係を模式的に表した図である。

図13Cは、印刷ヘッド36のノズルと印刷用紙Pの位置関係を模式的に表した図である。

図14は、インク吐出動作の終了タイミングの決定方法を説明するための説明図である。

好ましい態様の詳細な説明

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも次のことが明らかにされる。

所定の送り方向へ送られる媒体への、液体を吐出するためのノズル、からの液体吐出を制御する液体吐出制御方法が、以下のステップを有する、

前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知するステップ、

この検知結果に基づいて、複数のノズルのうち前記送り方向上流側に位置するノズルからの液体を吐出させないようにするステップ。

このような液体吐出制御方法によれば、液体の消費量を減少させることができる。

また、前記送り方向上流側に位置するノズルは、前記送り方向最上流側に位置するノズル及び該ノズルからの前記送り方向の距離が所定距離内にあるノズルであることとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、液体の消費量をより減少させることが可能となる。

また、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分が検知された後に、前記媒体を前記送り方向へ送るステップと、前記複数のノズルを備えた吐出ヘッドを移動させて前記媒体に液体を吐出するステップと、を所定回数繰り返して、前記媒体への液体の吐出を終了することとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、前記媒体にドットを記録し尽くすことが可能となる。

また、前記所定回数は複数回数であり、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分が検知された後の前記媒体の累積紙送り量、の増加に応じて、前記媒体に液体を吐出する前記ステップにおける前記所定距離を大きくすることとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、前記媒体に対向しないノズル数の増加に応じて、液体を吐出させないノズル数を増加させることが可能となり、したがって、液体の消費量をより減少させることができる。

また、前記累積紙送り量から所定量を減じた量を前記所定距離とすることとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知する際の検知誤差を考慮し、マージンを確保することが可能となる。

また、前記所定量は、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知する検知精度が高いほど小さいこととしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、検知精度の大きさに応じてマージンの量を調整することにより、より効果的に液体を吐出させないノズルを決定することができる。

また、前記媒体の端のうち、前記送り方向上流側に位置する端が、該送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定することにより、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知することとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、より確実に、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知することができる。

また、媒体支持部に向けて光を発するための発光部材、から発せられた光の進行方向に前記媒体があるか否かを、前記発光部材により発せられた光を受光するための受光センサ、の出力値に基づいて判別することにより、前記媒体の端のうち、前記送り方向上流側に位置する端が、該送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定することとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、より簡易に、前記媒体の端のうち、前記送り方向上流側に位置する端が、前記送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定することができる。

また、前記媒体支持部上の前記送り方向の前記所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて前記発光部材から前記光を発し、発せられた光を受光した前記受光センサの出力値に基づいて前記媒体が前記光の進行方向にあるか否かを判別することとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、前記媒体が傾いている場合等であっても、確実に、媒体のうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知することができる。

また、前記発光部材と前記受光センサとを備え主走査方向に移動可能な移動部材、を主走査方向に移動させながら、前記媒体支持部上の前記送り方向の前記所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて前記発光部材から前記光を発し、発せられた光を受光した前記受光センサの出力値に基づいて前記媒体が前記光の進行方向にあるか否かを判別することとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、主走査方向において異なる複数の前記位置に向けて発光部材から光を発する際に、前記位置毎に光を発する方向を変化させる必要がなくなる。

また、前記移動部材は、前記吐出ヘッドを備えており、前記移動部材を主走査方向に移動させながら、前記送り方向の前記所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて前記発光部材から前記光を発し、発せられた光を受光した前記受光センサの出力値に基づいて前記媒体が前記光の進行方向にあるか否かを判別すると共に、前記吐出ヘッドに設けられたノズルから前記媒体に液体を吐出することとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、前記移動部材と前記発光部材及び前記受光センサの移動機構を共通化することができる。

また、前記媒体の全表面を対象として液体を吐出することとしてもよい。

このような場合には、ノズル面の一部が媒体に対向しない状態において媒体に対向しないノズルから液体を吐出する状況が生じやすいから、上記手法によるメリットがより大きくなる。

また、前記液体はインクであることとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、インクの消費量を減少させることができる。

また、前記媒体のうち、前記送り方向上流側部分が、該送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定することにより、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知し、

前記媒体の累積紙送り量の増加に応じて前記所定距離を大きくし、前記液体の吐出をさせないノズルの数を増加させ、該液体の吐出をさせないノズルの数が、前記複数のノズルのうち所定のノズル、の数よりも多くなった場合には、前記媒体への液体の吐出動作を終了することとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、液体の吐出動作の終了タイミングを簡易に決定することができる。

また、前記媒体のうち前記送り方向上流側部分が、該送り方向の所定位置を通過したと判定された際には、前記複数のノズルのうち前記所定のノズル以外のノズルからの液体の吐出を行わないこととしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、液体を吐出させるノズルが存在しなくなる状況下で、液体の吐出動作を終了することができる。

また、前記所定のノズルは、凹部を備え前記媒体を支持するための媒体支持部、の該凹部に対向することとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、媒体支持部を汚さないので、その後に搬送される媒体の裏面を汚さずに済む等のメリットを有する

また、前記累積紙送り量から所定量を減じた量を前記所定距離とすることとしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、媒体の前記送り方向上流側部分の前記送り方向における位置を検知する際の検知誤差を考慮し、マージンを確保することが可能となる。

また、前記所定量は、前記送り方向上流側部分の前記送り方向における位置を検知する検知精度が高いほど小さいこととしてもよい。

このような液体吐出制御方法によれば、検知精度の大きさに応じてマージンの量を調整することにより、より効果的に液体を吐出させないノズルを決定することができる。

また、媒体に液体を吐出する液体吐出装置が以下を有する、

液体を吐出するための複数のノズル、

前記複数のノズルを備え移動可能な吐出ヘッド、

媒体を所定の送り方向へ送るための送り機構、

ここで、

前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知し、この検知結果に基づいて、前記複数のノズルのうち前記送り方向上流側に位置するノズルからの液体の吐出をさせないようにする。

このような液体吐出装置によれば、液体の消費量を減少させることができる。

=== 装置の全体構成例 ===

図1は、本発明の一例としての印刷システムの構成を示すブロック図である。この印刷システムは、コンピュータ90と、液体吐出装置の一例としてのカラーインクジェットプリンタ20と、を備えている。なお、カラーインクジェットプリンタ20とコンピュータ90とを含む印刷システムは、広義の「液体吐出装置」と呼ぶこともできる。また、図示はしないが、上記コンピュータ90、上記カラーインクジェットプリンタ20、CRT21や液晶表示装置等の表示装置、キーボードやマウス等の入力装置、フレキシブルドライブ装置やCD-ROMドライブ装置等のドライブ装置等から、コンピュータシステムが構築されている。

コンピュータ90では、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケーションプログラム95が動作している。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ91やプリンタドライバ96が組み込まれており、アプリケーションプログラム95からは、これらのドライバを介して、カラーインクジェットプリンタ20に転送するための印刷データPDが出力される。画像のレタッチなどを行うアプリケーションプログラム95は、処理対象の画像に対して所望の処理を行い、また、ビデオドライバ91を介してCRT21に画像を表示している。

アプリケーションプログラム95が印刷命令を発すると、コンピュータ90のプリンタドライバ96が、画像データをアプリケーションプログラム95から受け取り、これをカラーインクジェットプリンタ20に供給する印刷データPDに変換する。プリンタドライバ96の内部には、解像度変換モジュール97と、色変換モジュール98と、ハーフトーンモジュール99と、ラスタライザ100と、ユーザインターフェース表示モジュール101と、UIプリンタインターフェースモジュール102と、色変換ルックアップテーブルLUTと、が備えられている。

解像度変換モジュール97は、アプリケーションプログラム95で形成されたカラー画像データの解像度を、印刷解像度に変換する役割を果たす。こうして解像度変換された画像データは、まだRGBの3つの色成分からなる画像情報である。色変換モジュール98は、色変換ルックアップテーブルLUTを参照しつつ、各画素毎に、RGB画像データを、カラーインクジェットプリンタ20が利用可能な複数のインク色の多階調データに変換する。

色変換された多階調データは、例えば256階調の階調値を有している。ハーフトーンモジュール99は、いわゆるハーフトーン処理を実行してハーフトーン画像データを生成する。このハーフトーン画像データは、ラスタライザ100によりカラーインクジェットプリンタ20に転送すべきデータ順に並べ替えられ、最終的な印刷データPDとして出

力される。印刷データPDは、各主走査時のドットの形成状態を示すラスタデータと、副走査送り量を示すデータと、を含んでいる。

ユーザインターフェース表示モジュール101は、印刷に関係する種々のユーザインターフェースウィンドウを表示する機能と、それらのウィンドウ内におけるユーザの入力を受け取る機能とを有している。

UIプリンタインターフェースモジュール102は、ユーザインターフェース(UI)とカラーインクジェットプリンタ間のインターフェースを取る機能を有している。ユーザがユーザインターフェースにより指示した命令を解釈して、カラーインクジェットプリンタへ各種コマンドCOMを送信したり、逆に、カラーインクジェットプリンタから受信したコマンドCOMを解釈して、ユーザインターフェースへ各種表示を行ったりする。

なお、プリンタドライバ96は、各種コマンドCOMを送受信する機能、印刷データPDをカラーインクジェットプリンタ20に供給する機能等を実現する。プリンタドライバ96の機能を実現するためのプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された形態で供給される。このような記録媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置(RAMやROMなどのメモリ)および外部記憶装置等の、コンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。また、このようなコンピュータプログラムを、インターネットを介してコンピュータ90にダウンロードすることも可能である。

図2は、カラーインクジェットプリンタ20の主要な構成の一例を示す概略斜視図である。このカラーインクジェットプリンタ20は、用紙スタッカ22と、図示しないステップモータで駆動される紙送りローラ24と、媒体を支持するための媒体支持部の一例としてのプラテン26と、移動部材の一例としてのキャリッジ28と、キャリッジモータ30と、キャリッジモータ30によって駆動される牽引ベルト32と、キャリッジ28のためのガイドレ

ール34とを備えている。また、キャリッジ28には、多数のノズルを備えた吐出ヘッドの一例としての印刷ヘッド36と、後に詳述する反射型光学センサ29が搭載されている。

印刷用紙Pは、用紙スタッカ22から紙送りローラ24によって巻き取られてプラテン26の表面上を所定の送り方向の一例としての紙送り方向（以下、副走査方向ともいう）へ送られる。キャリッジ28は、キャリッジモータ30により駆動される牽引ベルト32に牽引されて、ガイドレール34に沿って主走査方向に移動する。なお、主走査方向とは、図に示すように副走査方向に垂直な2つの方向をいう。また、印刷用紙Pをカラーインクジェットプリンタ20へ供給するための給紙動作、印刷用紙Pをカラーインクジェットプリンタ20から排出させるための排紙動作も上記紙送りローラ24を用いて行われる。

=== 反射型光学センサの構成例 ===

図3は、反射型光学センサ29の一例を説明するための模式図である。反射型光学センサ29はキャリッジ28に取付けられ、例えば発光ダイオードから構成される発光部材の一例としての発光部38と例えばフォトランジスタから構成される受光センサの一例としての受光部40を有している。発光部38から発した光、すなわち入射光は、印刷用紙Pや発せられた光の進行方向に印刷用紙Pがない場合にはプラテン26により反射され、その反射光は受光部40で受光され、電気信号に変換される。そして、受光した反射光の強さに応じた受光センサの出力値として、電気信号の大きさが測定される。

なお、上記においては、図に示されるように、発光部38と受光部40は、一体となって反射型光学センサ29という機器を構成することとしたが、発光機器と受光機器のように各々別個の機器を構成してもよい。

また、上記においては、受光した反射光の強さを得るために、反射光を電気信号に変換した後に電気信号の大きさを測定することとしたが、これに限定されるものではなく、受光した反射光の強さに応じた受光センサの出力値を測定することができればよい。

=== キャリッジ周辺の構成例 ===

次にキャリッジ周辺の構成について説明する。図4は、インクジェットプリンタのキャリッジ28周辺の構成を示した図である。

図4に示したインクジェットプリンタは、送り機構の一例としての紙送りを行う紙送りモータ(以下、PFモータともいう)31と、印刷用紙Pに液体の一例としてのインクを吐出する印刷ヘッド36が固定され、主走査方向に駆動されるキャリッジ28と、キャリッジ28を駆動するキャリッジモータ(以下、CRモータともいう)30と、キャリッジ28に固定されたリニア式エンコーダ11と、所定の間隔にスリットが形成されたリニア式エンコーダ用符号板12と、PFモータ31用の不図示のロータリ式エンコーダ13と、印刷用紙Pを支持するプラテン26と、PFモータ31によって駆動されて印刷用紙Pを搬送する紙送りローラ24と、CRモータ30の回転軸に取付けられたプーリ25と、プーリ25によって駆動される牽引ベルト32とを備えている。

次に、上記のリニア式エンコーダ11及びロータリ式エンコーダ13について説明する。図5は、キャリッジ28に取付けられたリニア式エンコーダ11の構成を模式的に示した説明図である。

図5に示したリニア式エンコーダ11は、発光ダイオード11aと、コリメータレンズ11bと、検出処理部11cとを備えている。検出処理部11cは、複数(例えば4個)のフォトダイオード11dと、信号処理回路11eと、例えば2個のコンパレータ11fA、11fBとを有している。

発光ダイオード11aの両端に抵抗を介して電圧VCCが印加されると、発光ダイオード11aから光が発せられる。この光はコリメータレンズ11bにより平行光に集光されてリニア式エンコーダ用符号板12を通過する。リニア式エンコーダ用符号板12には、所定の間隔(例えば1/180インチ(1インチ=2.54cm))毎にスリットが設けられている。

リニア式エンコーダ用符号板12を通過した平行光は、図示しない固定スリットを通過して各フォトダイオード11dに入射し、電気信号に変換される。4個のフォトダイオード11dから出力される電気信号は信号処理回路11eにおいて信号処理され、信号処理回路11eから出力される信号はコンパレータ11fA、11fBにおいて比較され、比較結果がパルスとして出力される。コンパレータ11fA、11fBから出力されるパルスENC-A、ENC-Bがリニア式エンコーダ11の出力となる。

図6Aは、CRモータ正転時におけるリニア式エンコーダ11の2つの出力信号の波形を示したタイミングチャートである。図6Bは、CRモータ逆転時におけるリニア式エンコーダ11の2つの出力信号の波形を示したタイミングチャートである。

図6A及び図6Bに示すように、CRモータ正転時及び逆転時のいずれの場合も、パルスENC-AとパルスENC-Bとは位相が90度だけ異なっている。CRモータ30が正転しているとき、即ち、キャリッジ28が主走査方向に移動しているときは、図6Aに示すように、パルスENC-AはパルスENC-Bよりも90度だけ位相が進み、CRモータ30が逆転しているときは、図6Bに示すように、パルスENC-AはパルスENC-Bよりも90度だけ位相が遅れる。そして、パルスENC-A及びパルスENC-Bの1周期Tは、キャリッジ28がリニア式エンコーダ用符号板12のスリット間隔を移動する時間に等しい。

そして、リニア式エンコーダ11の出力パルスENC-A、ENC-Bの各々の立ち上がりエッジ、立ち上がりエッジが検出され、検出されたエッジの個数が計数され、この計数値に基づいてCRモータ30の回転位置が演算される。この計数はCRモータ30が正転しているときは1個のエッジが検出されると「+1」を加算し、逆転しているときは、1個のエッジが検出されると「-1」を加算する。パルスENC-A及びENC-Bの各々の周期は、リニア式エンコーダ用符号板12の、あるスリットがリニア式エンコーダ11を通過してから次のスリットがリニア式エンコーダ11を通過するまでの時間に等しく、かつ、パルスENC-AとパルスENC-Bとは位相が90度だけ異なっている。この

ため、上記計数のカウント値「1」はリニア式エンコーダ用符号板12のスリット間隔の $1/4$ に対応する。これにより上記計数値にスリット間隔の $1/4$ を乗算すれば、その乗算値に基づいて、計数値が「0」に対応する回転位置からのCRモータ30の移動量を求めることができる。このときリニア式エンコーダ11の解像度はリニア式エンコーダ用符号板12のスリットの間隔の $1/4$ となる。

一方、PFモータ31用のロータリ式エンコーダ13はロータリ式エンコーダ用符号板がPFモータ31の回転に応じて回転する回転円板である以外は、リニア式エンコーダ11と同様の構成となっており、2つの出力パルスENC-A、ENC-Bを出力し、かかる出力に基づいてPFモータ31の移動量を求めることができる。

===カラーインクジェットプリンタの電氣的構成例===

図7は、カラーインクジェットプリンタ20の電氣的構成の一例を示すブロック図である。このカラーインクジェットプリンタ20は、コンピュータ90から供給された信号を受信するバッファメモリ50と、印刷データを格納するイメージバッファ52と、カラーインクジェットプリンタ20全体の動作を制御するシステムコントローラ54と、メインメモリ56と、EEPROM58とを備えている。システムコントローラ54には、さらに、キャリッジモータ30を駆動する主走査駆動回路61と、紙送りモータ31を駆動する副走査駆動回路62と、印刷ヘッド36を駆動するヘッド駆動回路63と、反射型光学センサ29の発光部38、受光部40を制御する反射型光学センサ制御回路65と、既述のリニア式エンコーダ11と、既述のロータリ式エンコーダ13と、が接続されている。また、反射型光学センサ制御回路65は、受光部40により受光される反射光から変換される電気信号を測定するための電気信号測定部66を備えている。

コンピュータ90から転送された印刷データは、一旦、バッファメモリ50に蓄えられる。カラーインクジェットプリンタ20内では、システムコントローラ54が、バッファメモリ50から印刷データの中から必要な情報を読み取り、これに基づいて、主走査駆動回路61、副走査駆動回路62、ヘッド駆動回路63等に対して制御信号を送る。

イメージバッファ52には、バッファメモリ50で受信された複数の色成分の印刷データが格納される。ヘッド駆動回路63は、システムコントローラ54からの制御信号に従って、イメージバッファ52から各色成分の印刷データを読み出し、これに応じて印刷ヘッド36に設けられた各色のノズルアレイを駆動する。

=== 印刷ヘッドのノズル配列例等 ===

図8は、印刷ヘッド36の下面におけるノズル配列を示す説明図である。この印刷ヘッド36は、副走査方向に沿った一直線上にそれぞれ配列されたブラックノズル列、イエローノズル列、マゼンタノズル列、シアンノズル列と、を有している。図に示すように、それぞれのノズル列は2列ずつ設けられており、本明細書においては、各々のノズル列を、第一ブラックノズル列、第二ブラックノズル列、第一イエローノズル列、第二イエローノズル列、第一マゼンタノズル列、第二マゼンタノズル列、第一シアンノズル列、第二シアンノズル列と呼ぶ。

ブラックノズル列(白丸で示す)は、360個のノズル#1～#360を有している。これらのノズルのうち、奇数番目のノズル#1、#3、・・・、#359は第一ブラックノズル列に、偶数番目のノズル#2、#4、・・・、#360は第二ブラックノズル列に属している。第一ブラックノズル列のノズル#1、#3、・・・、#359は、副走査方向に沿って一定のノズルピッチ $k \cdot D$ で配置されている。ここで、 D は副走査方向のドットピッチであり、 k は整数である。副走査方向のドットピッチ D は、主走査ライン(ラスタライン)のピッチとも等しい。以下では、ノズルピッチ $k \cdot D$ を表す整数 k を、単に「ノズルピッチ k 」と呼ぶ。図8の例では、ノズルピッチ k は4ドットである。但し、ノズルピッチ k は、任意の整数に設定することができる。

また、第二ブラックノズル列のノズル#2、#4、・・・、#360も、また、副走査方向に沿って一定のノズルピッチ $k \cdot D$ (ノズルピッチ $k=4$)で配置されているが、図に示すように、各ノズルの副走査方向の位置は、第一ブラックノズル列の各ノズルの副走査

方向の位置に比べてずれている。図8の例において、かかるずれ量は、 $1/2 \cdot k \cdot D$ ($k=4$)である。

また、上述した事項は、イエローノズル列(白三角で示す)、マゼンタノズル列(白四角で示す)、シアンノズル列(白菱形で示す)についても、同様である。すなわち、各ノズル列は、360個のノズル#1～#360を有し、そのうち、奇数番目のノズル#1、#3、・・・、#359が第一列に、#2、#4、・・・、#360が第二列に属している。また、各々のノズル列は、副走査方向に沿って一定のノズルピッチ $k \cdot D$ で配置されており、第二列のノズルの副走査方向の位置は、第一列のノズルの副走査方向の位置に比べて、 $1/2 \cdot k \cdot D$ ($k=4$)だけずれている。

すなわち、印刷ヘッド36に配置されたノズル群は千鳥形状を構成しており、印刷時には、キャリッジ28とともに印刷ヘッド36が主走査方向に一定速度で移動している間に、各ノズルからインク滴が吐出される。但し、印刷方式によっては、すべてのノズルが常に使用されるとは限らず、一部のノズルのみが使用される場合もある。

なお、前述した反射型光学センサ29は、印刷ヘッド36と共に、キャリッジ28に取付けられており、本実施の形態においては、図に示すように、反射型光学センサ29の副走査方向の位置は、前述したノズル#360の副走査方向の位置と一致している。

<<<印刷ヘッドのノズル配列とプラテンに設けられた溝との位置関係>>>

次に、図9を用いて、前述した印刷ヘッド36のノズル配列と、プラテン26に設けられた溝との位置関係について説明する。図9は、印刷ヘッド36のノズル配列と、プラテン26に設けられた溝との位置関係を示す説明図である。

プラテン26は、凹部と凸部とを有する。プラテン26は、この凹部として、主走査方向に沿って形成された2つの溝を有する。この2つの溝のうち、上流側の溝を上流側溝26bと呼び、下流側の溝を下流側溝26dと呼ぶ。これらの溝は、それぞれ主走査方向に印刷用紙Pの幅よりも長くなるように、プラテン26に形成されている。そして、これらの溝には、インクを吸収するための吸収体が設けられている。

また、プラテン26は、凸部として、上流側支持部26aと、中央支持部26cと、下流側支持部26eとを有する。これらの支持部によって、印刷用紙Pが印刷ヘッド36に対向するように支持される。上流側支持部26aは、上流側溝26bよりも上流側で印刷用紙Pを支持し、中央支持部26cは、上流側溝26bと下流側溝26dとの間で印刷用紙Pを支持し、下流側支持部26eは、下流側溝26dよりも下流側で印刷用紙Pを支持する。

印刷ヘッド36に配置された前述したノズル群は、それぞれ、上流側溝上ノズル群Nbと、中央ノズル群Ncと、下流側溝上ノズル群Ndとに分けられる。上流側溝上ノズル群Nbは、上流側溝26bと対向する位置に設けられているノズル群であって、本実施の形態においてはノズル#261からノズル#360が当該ノズル群である。中央ノズル群Ncは、中央支持部26cと対向する位置に設けられているノズル群であって、本実施の形態においてはノズル#101からノズル#260が当該ノズル群である。下流側溝上ノズル群Ndは、下流側溝26dと対向する位置に設けられているノズル群であって、本実施の形態においてはノズル#1からノズル#100が当該ノズル群である。

キャリッジ28が主走査方向に移動することによって、印刷ヘッド36も主走査方向に移動するが、上流側溝26bと下流側溝26dが主走査方向に沿って形成されているので、上流側溝上ノズル群Nbは移動中も上流側溝26bに対向し続け、下流側溝上ノズル群Ndは移動中も下流側溝26dに対向し続けることが可能である。仮に、プラテン26上に印刷用紙Pが無い状態で上流側溝上ノズル群Nbからインクを吐出したとしても、吐出されたインクは上流側溝26bに着弾するため、プラテン26の支持部を汚さない。その後、搬送される紙の裏面を汚さずに済む。同様に、仮にプラテン26上に印刷用紙Pが無い状態で下流側溝上ノズル群Ndからインクを吐出したとしても、吐出されたインクは下流側溝26dに着弾するため、プラテン26の支持部を汚さない。その後、搬送される紙の裏面を汚さずに済む。さらに、それぞれの溝にはインク吸収体が設けられているため、溝に着弾したインクはインク吸収体に吸収され、紙の裏面がインクの跳ね返りによって汚れることが抑止される。

後述するように、印刷用紙Pのうち紙送り方向上流側部分が印刷ヘッド36に対向する際には、印刷ヘッド30に設けられたインクを吐出するノズルとプラテン26の間に印刷用紙Pが無い状況が発生し得るため、プラテン26の支持部を汚さないように、インクを吐出するノズルを上流側溝上ノズル群Nb、中央ノズル群Nc、下流側溝上ノズル群Ndのうち、上流側溝上ノズル群Nbに制限する。

同様に、印刷用紙Pのうち紙送り方向下流側部分が印刷ヘッド36に対向する際には、インクを吐出するノズルを下流側溝上ノズル群Ndに制限する。

=== 第一の実施の形態 ===

次に、図10、図11A、図11B、及び、図11Cを用いて、本発明の第一の実施の形態について説明する。図10は、第一の実施の形態を説明するためのフローチャートである。図11A、図11B、及び、図11Cについては、後述する。

まず、最初に、ユーザがアプリケーションプログラム95等において印刷を行う旨を指示する(ステップS2)。本指示を受け取ったアプリケーションプログラム95が、印刷命令を発すると、コンピュータ90のプリンタドライバ96が、画像データをアプリケーションプログラム95から受け取り、これを各主走査時のドットの形成状態を示すラスタデータと副走査送り量を示すデータとを含む印刷データPDに変換する。さらに、プリンタドライバ96は、かかる印刷データPDを各種コマンドCOMとともに、カラーインクジェットプリンタ20に供給する。カラーインクジェットプリンタ20は、これらを、バッファメモリ50により受信した後に、イメージバッファ52又はシステムコントローラ54へ送信する。

また、ユーザは印刷用紙Pのサイズや縁なし印刷を行う旨をユーザインターフェース表示モジュール101に指示することが可能である。ユーザによる当該指示は、ユーザインターフェース表示モジュール101により受け取られ、UIプリンタインターフェースモジュール102へ送られる。UIプリンタインターフェースモジュール102は、指示された命令を解釈して、カラーインクジェットプリンタ20へコマンドCOMを送信する。カラーイ

ンクジェットプリンタ20は、コマンドCOMをバッファメモリ50により受信した後に、システムコントローラ54へ送信する。

カラーインクジェットプリンタ20は、システムコントローラ54に送信された命令に基づいて、副走査駆動回路62により紙送りモータ31を駆動させる等して、印刷用紙Pの給紙を行う(ステップS4)。

そして、システムコントローラ54は、印刷用紙Pを紙送り方向へ送りつつ、キャリッジ28を主走査方向に移動させて、キャリッジ28に備えられた印刷ヘッド36からインクを吐出して縁なし印刷を行う(ステップS6、ステップS8)。なお、印刷用紙Pの紙送り方向への送りは、副走査駆動回路62により紙送りモータ31を駆動させて、キャリッジ28の主走査方向への移動は、主走査駆動回路61によりキャリッジモータ30を駆動させて、印刷ヘッド36からのインクの吐出は、ヘッド駆動回路63により印刷ヘッド36を駆動させて、それぞれ行われる。

カラーインクジェットプリンタ20は、ステップS6及びステップS8の動作を継続して行うが、例えば、主走査方向へのキャリッジ28の移動回数が所定回数に達した場合(ステップS10)には、次の主走査方向へのキャリッジ28の移動からは以下の動作を行う。

システムコントローラ54は、反射型光学センサ制御回路65により、キャリッジ28に備えられた反射型光学センサ29を制御し、当該反射型光学センサ29の発光部38からプラテン26に向けて光を発する(ステップS12)。

システムコントローラ54は、キャリッジ28を主走査方向に移動させて、キャリッジ28に備えられた印刷ヘッド36からインクを吐出して縁なし印刷を行うとともに、プラテン26上の紙送り方向の所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて発光部38から光を発し、発せられた光を受光した受光部40の出力値に基づいて印刷用紙Pが光の進行方向にあるか否かを検知する(ステップS14)。

なお、前述した通り、本実施の形態においては、反射型光学センサ29の紙送り方向の位置は、ノズル#360の紙送り方向の位置と一致しているから、前記紙送り方向の所定の位置は、ノズル#360の紙送り方向の位置にあたる。

また、本実施の形態においては、キャリッジ28の主走査方向への移動中に、印刷用紙Pが光の進行方向にあるか否かを、常に検知する。すなわち、印刷用紙Pの端を上記発光部38から発光された光が遮ると、発光部38から発せられた光の入射先は、プラテン26から印刷用紙Pに変わるから、その反射光を受光した反射型光学センサ29の受光部40の出力値である電気信号の大きさは変化する。そして、この電気信号の大きさを電気信号測定部66により測定することにより、印刷用紙Pの端が前記光を通過したことを検知する。

ステップS14におけるキャリッジ28の移動が完了したら、キャリッジ28の主走査方向への移動中に光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがあったかどうかを、受光部40の出力値に基づいて判別する(ステップS16)。すなわち、印刷用紙Pの端のうち、紙送り方向上流側に位置する端(以下、このような端を下端ともいう)が、紙送り方向の所定位置(本実施の形態においては、ノズル#360の紙送り方向の位置)を通過したかどうかを判定することにより、印刷用紙Pのうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知する。

ステップS16の判別結果として、光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがあった場合には、印刷用紙Pを紙送り方向へ送った後(ステップS18)、ステップS14に戻り、光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがなくなるまで、ステップS14からステップS18の上述した動作を繰り返す。

ステップS16の判別結果として、光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがなかった場合には、以下の動作を行う。

図11A、図11B、及び、図11Cを用いて、より詳細に、説明する。図11A、図11B、及び、図11Cは、印刷ヘッド36のノズルと印刷用紙Pの位置関係を模式的に表した図である。

図11A乃至図11Cの各図において、左側に示した小さな矩形は、印刷ヘッド36のノズルを表している。矩形内の番号は、ノズル番号であり、図8に示したノズル番号と対応している。なお、図11A乃至図11Cにおいては、説明を解りやすくするために、ブラックノズル列のみを示しており、また、図8において示した第一ブラックノズル列と第二ブラックノズル列を同一直線上に表している。図11A乃至図11Cにおいて、ノズル#360の右側に示した円は、反射型光学センサ29を表している。前述したとおり、反射型光学センサ29の紙送り方向の位置は、ノズル#360の紙送り方向の位置と一致している。また、ブラックノズル列の右側には、印刷用紙Pの一部(下右端部)を表している。

先ず、図11Aに着目する。図11Aは、上述したステップS14からステップS18の動作を繰り返し、ステップS16にて光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがなかったと判別されたときの印刷ヘッド36のノズルと印刷用紙Pの位置関係を表している。図から明らかな通り、印刷ヘッド36と反射型光学センサ29を備えたキャリッジ28が主走査方向(本実施の形態においては、図中左から右への矢印方向)への移動中に反射型光学センサ29の発光部38から発せられる光の進行方向に印刷用紙Pが来ることはない。

このようにステップS16の判別結果として、光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがなかった場合には、図11A及び図11Bに示すように印刷用紙Pを紙送り方向へ送る(ステップS20)。本実施の形態においては、 $25 \cdot D$ (D はドットピッチ)分、印刷用紙Pを送っている。

次に、キャリッジ28を主走査方向(本実施の形態においては、図11B中左から右の矢印方向)へ移動させて、キャリッジ28に備えられた印刷ヘッド36のノズルからイン

クを吐出して縁なし印刷を行う(ステップS24)が、当該印刷においては、印刷ヘッド36の複数ノズルのうち紙送り方向上流側に位置するノズルからのインクの吐出をさせないようにする。本実施の形態においては、紙送り方向最上流側に位置するノズル及び該ノズルからの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズル、からのインクの吐出をさせないようにしており、当該ノズルは、図11Bにて点線で描かれた矩形により示される#353から#360までのノズルである。

上記からも理解されるように、印刷ヘッド36のノズルからインクを吐出して縁なし印刷を行う(ステップS24)前に、インクの吐出をさせないノズルを決定するための手順(ステップS22)が必要である。インクの吐出をさせないノズルの具体的な決定方法については、後述する。

次に、図11B及び図11Cに示すように印刷用紙Pを紙送り方向へさらに送る(ステップS20)。本実施の形態においては、ここでも、 $25 \cdot D$ (D はドットピッチ)分、印刷用紙Pを送っている。

次に、キャリッジ28を主走査方向(本実施の形態においては、図11C中左から右の矢印方向)へ移動させて、キャリッジ28に備えられた印刷ヘッド36のノズルからインクを吐出して縁なし印刷を行う(ステップS24)が、当該印刷においても、印刷ヘッド36の複数ノズルのうち紙送り方向上流側に位置するノズルからのインクの吐出をさせないようにする。本実施の形態においては、紙送り方向最上流側に位置するノズル及び該ノズルからの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズル、からのインクの吐出をさせないようにしており、当該ノズルは、図11Cにて点線で描かれた矩形により示される#340から#360までのノズルである。インクの吐出をさせないノズルは、ステップS24の前に決定される(ステップS22)。

上記手順、すなわち、ステップS20からステップS24の手順、が、所定回数(図10においては、かかる回数をNとしている)繰り返された後に、印刷用紙Pへの印刷が終了する(ステップS26)。そして、印刷用紙Pは副走査駆動回路62により駆動される紙

送りモータ31により排紙される(ステップS28)。なお、前記所定回数Nは、印刷用紙Pにドットを記録し尽くす必要性から、前述したノズルピッチk、いわゆるオーバーラップ記録方式の採用の有無、採用した場合には同一主走査ライン上のドット群を記録するためのノズル数等、に基づいて決定される。

<<<インクを吐出させないノズルの決定方法>>>

前述した通り、インクを吐出させないノズルは、ステップS22において、決定される。ここでは、図10、図11A、図11B、及び、図11Cを参照しつつ、かかるノズルの決定方法の一例について説明する。

先ず、上記実施の形態において既に説明したとおり、インクの吐出をさせないノズルは、紙送り方向最上流側に位置するノズル及び該ノズルからの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルである。すなわち、図11A乃至図11Cの例では、ノズル#360及び当該ノズル#360からの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルである。

次に、所定距離について説明する。印刷用紙Pのうち紙送り方向上流側に位置する部分が検知された後の印刷用紙Pの累積紙送り量の増加に応じて、前記所定距離は大きく設定される。より詳細に言うと、所定距離は、印刷用紙Pのうち紙送り方向上流側に位置する部分が検知された後の印刷用紙Pの累積紙送り量から所定量を減じた量とする。当該累積紙送り量は、図11Bの例では、 $25 \cdot D$ (D はドットピッチ)分の量、図11Cの例では、 $(25 \cdot D + 25 \cdot D)$ 分の量である。

前記所定量は、印刷用紙Pのうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知する検知精度に応じて決定される。仮に、前記所定距離を単に前記累積紙送り量とすると、印刷用紙Pのうち紙送り方向上流側に位置する部分を正確に検知できた場合には問題ないが、正確に検知できなかった場合には、インクを吐出させないノズルが印刷用紙Pに対向してしまう状況が発生し得る。かかる不都合を回避しある程度のマージンを確保するために、前記所定量が設定される。したがって、前記所定量は、印刷用紙Pの

うち紙送り方向上流側に位置する部分を検知する検知精度が高いほど小さくなる。図11A乃至図11Cの例では、 $10 \cdot D$ 分の量を、前記所定量としている。

図11B及び図11Cの例に上記決定方法を適用するとインクを吐出しないノズルは以下の通りとなる。

図11Bの例では、累積紙送り量は $25 \cdot D$ 分の量であり、また、所定量は $10 \cdot D$ 分の量であった。したがって、所定距離は、 $15 \cdot D$ 分の距離である。求めようとしているノズルは、ノズル#360及び当該ノズル#360からの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルであり、#353から#360までのノズルが当該ノズルとなる。なお、ノズル#353のノズル#360からの紙送り方向の距離は、 $14 \cdot D$ 分の距離となる。

図11Cの例では、累積紙送り量は $50 \cdot D$ 分の量であり、また、所定量は $10 \cdot D$ 分の量であった。したがって、所定距離は、 $40 \cdot D$ 分の距離である。求めようとしているノズルは、ノズル#360及び当該ノズル#360からの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルであり、#340から#360までのノズルが当該ノズルとなる。なお、ノズル#340のノズル#360からの紙送り方向の距離は、 $40 \cdot D$ 分の距離となる。

既に説明したとおり、図10で示したステップS20からステップS24の手順は、所定回数(図10においては、かかる回数をNとしている)繰り返される。したがって、ステップS22はN回繰り返されることとなる。上述した図11Bと図11Cに係るインクを吐出させないノズルの決定例は、それぞれ、一回目と、二回目のステップS22におけるノズルの決定例である。3回目からN回目までのステップS22における当該ノズルの決定についても、同様の方法で行うことができる。

=== 第二の実施の形態 ===

次に、図12、図13A、図13B、及び、図13Cを用いて、本発明の第二の実施の形態について説明する。図12は、第二の実施の形態を説明するためのフローチャートである。図13A、図13B、及び、図13Cについては、後述する。

まず、最初に、ユーザがアプリケーションプログラム95等において印刷を行う旨を指示する(ステップS102)。本指示を受け取ったアプリケーションプログラム95が、印刷命令を発すると、コンピュータ90のプリンタドライバ96が、画像データをアプリケーションプログラム95から受け取り、これを各主走査時のドットの形成状態を示すラスタデータと副走査送り量を示すデータとを含む印刷データPDに変換する。さらに、プリンタドライバ96は、かかる印刷データPDを各種コマンドCOMとともに、カラーインクジェットプリンタ20に供給する。カラーインクジェットプリンタ20は、これらを、バッファメモリ50により受信した後に、イメージバッファ52又はシステムコントローラ54へ送信する。

また、ユーザは印刷用紙Pのサイズや縁なし印刷を行う旨をユーザインターフェース表示モジュール101に指示することが可能である。ユーザによる当該指示は、ユーザインターフェース表示モジュール101により受け取られ、UIプリンタインターフェースモジュール102へ送られる。UIプリンタインターフェースモジュール102は、指示された命令を解釈して、カラーインクジェットプリンタ20へコマンドCOMを送信する。カラーインクジェットプリンタ20は、コマンドCOMをバッファメモリ50により受信した後に、システムコントローラ54へ送信する。

カラーインクジェットプリンタ20は、システムコントローラ54に送信された命令に基づいて、副走査駆動回路62により紙送りモータ31を駆動させる等して、印刷用紙Pの給紙を行う(ステップS104)。

そして、システムコントローラ54は、印刷用紙Pを紙送り方向へ送りつつ、キャリッジ28を主走査方向に移動させて、キャリッジ28に備えられた印刷ヘッド36からインクを吐出して縁なし印刷を行う(ステップS106、ステップS108)。なお、印刷用紙Pの紙送り方向への送りは、副走査駆動回路62により紙送りモータ31を駆動させて、キャリッジ28の主走査方向への移動は、主走査駆動回路61によりキャリッジモータ30を駆動させて、印刷ヘッド36からのインクの吐出は、ヘッド駆動回路63により印刷ヘッド36を駆動させて、それぞれ行われる。

カラーインクジェットプリンタ20は、ステップS106及びステップS108の動作を継続して行うが、例えば、主走査方向へのキャリッジ28の移動回数が所定回数に達した場合(ステップS110)には、次の主走査方向へのキャリッジ28の移動からは以下の動作を行う。

システムコントローラ54は、反射型光学センサ制御回路65により、キャリッジ28に備えられた反射型光学センサ29を制御し、当該反射型光学センサ29の発光部38からプラテン26に向けて光を発する(ステップS112)。

また、システムコントローラ54は、インクを吐出するために使用するノズルを、前記複数のノズルのうち所定のノズル、としての前記上流側溝上ノズル群Nbに、すなわち、ノズル#261からノズル#360に制限する。すなわち、本ステップ以降のインク吐出動作においては、システムコントローラ54によりヘッド駆動回路63を制御して、前記上流側溝上ノズル群Nb以外のノズルからのインクの吐出を行わないこととする。

システムコントローラ54は、キャリッジ28を主走査方向に移動させて、キャリッジ28に備えられた印刷ヘッド36の前記上流側溝上ノズル群Nbからインクを吐出して縁なし印刷を行うとともに、プラテン26上の紙送り方向の所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて発光部38から光を発し、発せられた光を受光した受光部40の出力値に基づいて印刷用紙Pが光の進行方向にあるか否かを検知する(ステップS114)。

なお、前述した通り、本実施の形態においては、反射型光学センサ29の紙送り方向の位置は、ノズル#360の紙送り方向の位置と一致しているから、前記紙送り方向の所定の位置は、ノズル#360の紙送り方向の位置にあたる。

また、本実施の形態においては、キャリッジ28の主走査方向への移動中に、印刷用紙Pが光の進行方向にあるか否かを、常に検知する。すなわち、印刷用紙Pの端を上記発光部38から発光された光が遮ると、発光部38から発せられた光の入射先は、プラテン26から印刷用紙Pに変わるから、その反射光を受光した反射型光学センサ29の受光部40の出力値である電気信号の大きさは変化する。そして、この電気信号の大きさを電気信号測定部66により測定することにより、印刷用紙Pの端が前記光を通過したことを検知する。

ステップS114におけるキャリッジ28の移動が完了したら、キャリッジ28の主走査方向への移動中に光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがあったかどうかを、受光部40の出力値に基づいて判別する(ステップS116)。すなわち、印刷用紙Pの端のうち、紙送り方向上流側に位置する端が、紙送り方向の所定位置(本実施の形態においては、ノズル#360の紙送り方向の位置)を通過したかどうかを判定する。

ステップS116の判別結果として、光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがあった場合には、印刷用紙Pを紙送り方向へ送った後(ステップS118)、ステップS114に戻り、光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがなくなるまで、ステップS114からステップS118の上述した動作を繰り返す。

ステップS116の判別結果として、光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがなかった場合には、以下の動作を行う。

図13A、図13B、及び、図13Cを用いて、より詳細に、説明する。図13A、図13B、及び、図13Cは、印刷ヘッド36のノズルと印刷用紙Pの位置関係を模式的に表した図である。

図13A乃至図13Cの各図において、左側に示した小さな矩形は、印刷ヘッド36のノズルを表している。矩形内の番号は、ノズル番号であり、図8に示したノズル番号と対応している。なお、図13A乃至図13Cにおいては、説明を解りやすくするために、ブラックノズル列のみを示しており、また、図8において示した第一ブラックノズル列と第二ブラックノズル列を同一直線上に表している。図13A乃至図13Cにおいて、ノズル#360の右側に示した円は、反射型光学センサ29を表している。前述したとおり、反射型光学センサ29の紙送り方向の位置は、ノズル#360の紙送り方向の位置と一致している。また、ブラックノズル列の右側には、印刷用紙Pの一部(下右端部)を表している。

先ず、図13Aに着目する。図13Aは、上述したステップS114からステップS118の動作を繰り返し、ステップS116にて光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがなかったと判別されたときの印刷ヘッド36のノズルと印刷用紙Pの位置関係を表している。図から明らかな通り、印刷ヘッド36と反射型光学センサ29を備えたキャリッジ28が主走査方向(本実施の形態においては、図中左から右への矢印方向)への移動中に反射型光学センサ29の発光部38から発せられる光の進行方向に印刷用紙Pが来ることはない。

このようにステップS116の判別結果として、光の進行方向に印刷用紙Pが来ることがなかった場合には、図13A及び図13Bに示すように印刷用紙Pを紙送り方向へ送る(ステップS120)。本実施の形態においては、 $25 \cdot D$ (D はドットピッチ)分、印刷用紙Pを送っている。

次に、キャリッジ28を主走査方向(本実施の形態においては、図13B中左から右の矢印方向)へ移動させて、キャリッジ28に備えられた印刷ヘッド36からインクを吐出して縁なし印刷を行う(ステップS124)が、当該印刷においては、印刷ヘッド36の複数ノズルのうち紙送り方向上流側に位置するノズルからのインクの吐出をさせないようにする。本実施の形態においては、紙送り方向最上流側に位置するノズル及び該ノズル

からの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズル、からのインクの吐出をさせないようにしており、当該ノズルは、図13Bにて点線で描かれた矩形により示される#353から#360までのノズルである。なお、前述したとおり、ステップS112以降のインク吐出動作においては、インク吐出のために使用するノズルをノズル#261からノズル#360に制限しているため、印刷用紙Pのうち紙送り方向上流側部分が、該紙送り方向の所定位置(本実施の形態においては、ノズル#360の紙送り方向の位置)を通過したと判定された際には、前記上流側溝上ノズル群Nb以外のノズルからの液体の吐出を行わないこととなる。したがって、図13Bにおいて、インクを吐出するノズルは#261から#352までのノズルである。

上記からも理解されるように、印刷ヘッド36のノズルからインクを吐出して縁なし印刷を行う(ステップS124)前に、インクの吐出をさせないノズルを決定するための手順(ステップS122)が必要である。インクの吐出をさせないノズルの具体的な決定方法については、後述する。

次に、図13B及び図13Cに示すように印刷用紙Pを紙送り方向へさらに送る(ステップS120)。本実施の形態においては、ここでも、 $25 \cdot D$ (D はドットピッチ)分、印刷用紙Pを送っている。

次に、キャリッジ28を主走査方向(本実施の形態においては、図13C中左から右の矢印方向)へ移動させて、キャリッジ28に備えられた印刷ヘッド36のノズルからインクを吐出して縁なし印刷を行う(ステップS124)が、当該印刷においても、印刷ヘッド36の複数ノズルのうち紙送り方向上流側に位置するノズルからのインクの吐出をさせないようにする。本実施の形態においては、紙送り方向最上流側に位置するノズル及び該ノズルからの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズル、からのインクの吐出をさせないようにしており、当該ノズルは、図13Cにて点線で描かれた矩形により示される#340から#360までのノズルである。インクの吐出をさせないノズルは、ステッ

プS124の前に決定される(ステップS122)。なお、上述したとおり、#1から#260までのノズルからもインクの吐出は行われない。

その後、上記手順、すなわち、ステップS120からステップS124の手順、が何度か繰り返された後に、印刷用紙Pへの印刷が終了する(ステップS126)。そして、印刷用紙Pは副走査駆動回路62により駆動される紙送りモータ31により排紙される(ステップS128)。なお、ステップS120からステップS124の手順を何回繰り返して印刷を終了させるか、すなわち、インク吐出動作の終了タイミングの決定方法、については後述する。

<<<インクを吐出させないノズルの決定方法>>>

前述した通り、インクを吐出させないノズルは、ステップS122において、決定される。ここでは、図12、図13A、図13B、及び、図13Cを参照しつつ、かかるノズルの決定方法の一例について説明する。

まず、上記実施の形態において既に説明したとおり、インクの吐出をさせないノズルは、紙送り方向最上流側に位置するノズル及び該ノズルからの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルである。すなわち、図13A乃至図13Cの例では、ノズル#360及び当該ノズル#360からの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルである。

次に、所定距離について説明する。当該所定距離は、印刷用紙Pの累積紙送り量の増加に応じて、大きく設定される。本実施の形態において、所定距離は、印刷用紙Pのうち紙送り方向上流側部分が紙送り方向の所定位置(本実施の形態においては、ノズル#360の紙送り方向の位置)を通過した後の印刷用紙Pの累積紙送り量から所定量を減じた量とする。当該累積紙送り量は、図13Bの例では、 $25 \cdot D$ (D はドットピッチ)分の量、図13Cの例では、 $(25 \cdot D + 25 \cdot D)$ 分の量である。

前記所定量は、印刷用紙Pの紙送り方向上流側部分の紙送り方向における位置を検知する検知精度に応じて決定される。仮に、前記所定距離を単に前記累積紙送り量とすると、前記紙送り方向上流側部分の紙送り方向における位置を正確に検知でき

た場合には問題ないが、正確に検知できなかった場合には、インクを吐出させないノズルが印刷用紙Pに対向してしまう状況が発生し得る。かかる不都合を回避しある程度のマージンを確保するために、前記所定量が設定される。したがって、前記所定量は、前記検知精度が高いほど小さくなる。図13A乃至図13Cの例では、 $10 \cdot D$ 分の量を、前記所定量としている。

図13B及び図13Cの例に上記決定方法を適用するとインクを吐出しないノズルは以下の通りとなる。

図13Bの例では、累積紙送り量は $25 \cdot D$ 分の量であり、また、所定量は $10 \cdot D$ 分の量であった。したがって、所定距離は、 $15 \cdot D$ 分の距離である。求めようとしているノズルは、ノズル#360及び当該ノズル#360からの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルであり、#353から#360までのノズルが当該ノズルとなる。なお、ノズル#353のノズル#360からの紙送り方向の距離は、 $14 \cdot D$ 分の距離となる。

図13Cの例では、累積紙送り量は $50 \cdot D$ 分の量であり、また、所定量は $10 \cdot D$ 分の量であった。したがって、所定距離は、 $40 \cdot D$ 分の距離である。求めようとしているノズルは、ノズル#360及び当該ノズル#360からの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルであり、#340から#360までのノズルが当該ノズルとなる。なお、ノズル#340のノズル#360からの紙送り方向の距離は、 $40 \cdot D$ 分の距離となる。

既に説明したとおり、図12で示したステップS120からステップS124の手順は、何度か繰り返される。上述した図13Bと図13Cに係るインクを吐出させないノズルの決定例は、それぞれ、一回目と、二回目のステップS122におけるノズルの決定例である。3回目以降のステップS122における当該ノズルの決定についても、同様の方法で行うことができる。

<<<インク吐出動作終了タイミングの決定方法>>>

前述した通り、ステップS120からステップS124の手順、が何度か繰り返された後に、印刷用紙Pへの印刷が終了する(ステップS126)。本項では、ステップS120か

らステップS124の手順を何回繰り返して印刷を終了させるか、すなわち、インク吐出動作の終了タイミングの決定方法、について、図14を用いて説明する。図14は、インク吐出動作の終了タイミングの決定方法を説明するための説明図である。

前項で説明したとおり、インクの吐出をさせないノズルは、紙送り方向最上流側に位置するノズル及び該ノズルからの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルであり、印刷用紙Pの累積紙送り量の増加に応じて、当該所定距離は大きくなる。したがって、印刷用紙Pの累積紙送り量の増加に応じて、インクの吐出をさせないノズルの数が増加する。

そして、増加したインクを吐出させないノズルの数が、前記上流側溝上ノズル群Nbの数よりも多くなった場合には、印刷用紙Pへのインクの吐出動作を終了する。

図14を用いて、例を挙げて説明する。図14においては、ステップS120からステップS124の手順の繰り返し回数(表中記号Aで表す)毎に、前記インクを吐出させないノズル(表中記号Bで表す)と、そのノズル数(表中記号Cで表す)と、を示している。また、あわせて、前述した上流側溝上ノズル(表中記号Dで表す)と、そのノズル数(表中記号Eで表す)と、ノズル数Eからノズル数Cを減じた値(表中記号Fで表す)も示している。なお、本実施の形態において、前記ノズル数Eからノズル数Cを減じた値Fは、各々の繰り返し回数Aにおいてインクを吐出させるノズルの数を表すこととなる。

繰り返し回数A=1のときは、前述した図13Bの例に相当し、ノズルBは#353から#360までのノズルとなる。そして、そのノズル数Cは、8である。また、上流側溝上ノズルDは、前述したとおり、#261から#360までのノズルであり、そのノズル数Eは100である。また、このときの値Fは92となる。

同様に、繰り返し回数A=2のときは、前述した図13Cの例に相当し、ノズルBは#340から#360までのノズルとなる。そして、そのノズル数Cは、21である。また、上流側溝上ノズルDとそのノズル数Eは、繰り返し回数Aの値に関わらず、一定であり、

上流側溝上ノズルDは#261から#360までのノズルであり、そのノズル数Eは100である。また、このときの値Fは79となる。

このように、インクを吐出させないノズル数Cは、繰り返し回数Aの増加に伴って増加していくのに対して、上流側ノズル数Eは一定なので、値Fは繰り返し回数Aの増加に伴って減少していく。

そして、繰り返し回数Aがある回数に達すると、前記値Fが負の値となる。本実施の形態においては、図14に示すように、繰り返し回数A=8までは、値Fは正の値($F=4$)をとり、繰り返し回数A=9において、値Fは負の値となる($F=-8$)。

このことは、A=8まではインクを吐出させるノズルが存在する(例えば、A=8においては#261から#264までのノズルからインクを吐出することとなる)が、A=9以降はインクを吐出させるノズルが存在しなくなることを意味する。したがって、インクを吐出させないノズルの数が、前記上流側溝上ノズル群Nbの数よりも多くなった場合、すなわち、本実施形態においてA=9となった場合、には、印刷用紙Pへインクを吐出することなく、インクの吐出動作を終了することとする。

上述した第一の実施の形態及び第二の実施の形態においては、印刷用紙のうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知し、この検知結果に基づいて、複数のノズルのうち紙送り方向上流側に位置するノズルからのインクの吐出をさせないようにしている。

背景技術の項で説明したとおり、ノズル面の一部が印刷用紙に対向しない状態で、印刷用紙に対向しないノズルからインクを吐出するのは、インクを無駄に消費することとなる。特に、縁なし印刷の場合には、印刷用紙の全表面を対象として印刷を行うため、上記状態において印刷用紙に対向しないノズルからインクを吐出する状況が生じやすく、前記問題を解消する必要性はより高くなる。

そこで、印刷用紙のうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知し、この検知結果に基づいて、複数のノズルのうち紙送り方向上流側に位置するノズルからのインクの

吐出をさせないようにすることにより、インクの消費量を減少させることができ、前記問題を解消することが可能となる。

なお、以上の処理を行うためのプログラムは、EEPROM58に格納されており、かかるプログラムはシステムコントローラ54により実行される。

また、上記においては、光学センサとして反射型のものを用いることとしたが、これに限定されるものではない。例えば、前記発光部と前記受光部を主走査方向及び副走査方向に垂直な方向で対向するように、かつ、前記発光部と前記受光部が印刷用紙を挟むように配置してもよい。

また、上記においては、ステップS10及びステップS110において、キャリッジ28の主走査方向への移動が所定回数に達した後に、印刷用紙の端が光を通過したことを検知し始めることとしたが、これに限定されるものではない。例えば、最初のキャリッジ28の主走査方向への移動から前記検知を始めても良いし、理想的な検知タイミングを演算等により求めて、検知回数を最小化してもよい。

また、上記においては、ステップS20からステップS26の、又は、ステップS120からステップS126の、ループ内で、ステップS22又はステップS122を通過する毎にインクを吐出させないノズルを決定することとしたが、一回目のステップS22又はステップS122において、一回目からN回目までの当該ノズルを決定することとしてもよい。

また、上記においては、ステップ112以降のインク吐出動作において、インクを吐出するために使用するノズルを上流側溝上ノズル群Nbに制限することとしたが、当該制限の開始はこのタイミングに限定されるものではない。

===その他の実施の形態===

以上、一実施形態に基づき本発明に係る液体吐出制御方法等を説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。

また、媒体として印刷用紙を例にとって説明したが、媒体として、フィルム、布、金属薄板等を用いてもよい。

また、上記実施の形態においては、液体吐出装置の一例として印刷装置について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、カラーフィルタ製造装置、染色装置、微細加工装置、半導体製造装置、表面加工装置、三次元造形機、液体気化装置、有機EL製造装置（特に高分子EL製造装置）、ディスプレイ製造装置、成膜装置、DNAチップ製造装置などに、本実施形態と同様の技術を適用しても良い。このような分野に本技術を適用しても、液体を媒体に向かって吐出することができるという特徴があるので、前述した効果を維持することができる。

また、上記実施の形態においては、印刷装置の一例としてカラーインクジェットプリンタについて説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、モノクロインクジェットプリンタについても適用可能である。

また、上記実施の形態においては、液体の一例としてインクについて説明したが、これに限定されるものではない。例えば、金属材料、有機材料（特に高分子材料）、磁性材料、導電性材料、配線材料、成膜材料、加工液、遺伝子溶液などを含む液体（水も含む）をノズルから吐出してもよい。

また、上記実施の形態では、前記紙送り方向上流側に位置するノズルは、前記紙送り方向最上流側に位置するノズル及び該ノズルからの前記紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルであることとしたが、これに限定されるものではない。例えば、紙送り方向最上流側に位置するノズル及び当該ノズルからの紙送り方向の距離が所定距離内にあるノズルのうち、インクを吐出するノズルが一部あってもよい。

ただし、インクの消費量をより減少させることができる点で、上記実施の形態の方が望ましい。

また、上記実施の形態では、印刷用紙のうち紙送り方向上流側に位置する部分が検知された後に、印刷用紙を紙送り方向へ送るステップと、前記複数のノズルを備えた

印刷ヘッドを移動させて印刷用紙に印刷を行うステップと、を所定回数繰り返して、印刷用紙への印刷を終了することとしたが、これに限定されるものではない。

ただし、印刷用紙にドットを記録し尽くすことが可能となる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記実施の形態においては、前記所定回数は複数回数であり、印刷用紙のうち紙送り方向上流側に位置する部分が検知された後の印刷用紙の累積紙送り量、の増加に応じて、印刷用紙に印刷を行う前記ステップにおける前記所定距離を大きくすることとしたが、これに限定されるものではない。例えば、前記累積紙送り量、の増加に関わらず、前記所定距離を一定の距離としてもよい。

ただし、このようにすれば、印刷用紙に対向しないノズル数の増加に応じて、インクを吐出させないノズル数を増加させることが可能となり、したがって、インクの消費量をより減少させることができる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記実施の形態においては、前記累積紙送り量から所定量を減じた量を前記所定距離とすることとしたが、これに限定されるものではない。例えば、前記累積紙送り量を前記所定距離としてもよい。

ただし、印刷用紙のうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知する際の検知誤差を考慮し、マージンを確保することが可能となる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記実施の形態においては、前記所定量は、印刷用紙のうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知する検知精度が高いほど小さいこととしたが、これに限定されるものではない。例えば、前記所定量に前記検知精度とは無関係な値を設定してもよい。

ただし、検知精度の大きさに応じてマージンの量を調整することにより、より効果的にインクを吐出させないノズルを決定することができる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記実施の形態においては、印刷用紙の端のうち、紙送り方向上流側に位置する端が、紙送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定することにより、印刷用紙のうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知することとしたが、これに限定されるものではない。

ただし、より確実に、印刷用紙のうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知することができる点で、上記実施の形態の方が望ましい。

また、上記実施の形態においては、プラテンに向けて光を発するための発光部、から発せられた光の進行方向に印刷用紙があるか否かを、前記発光部により発せられた光を受光するための受光部、の出力値に基づいて判別することにより、印刷用紙の端のうち、紙送り方向上流側に位置する端が、紙送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定することとしたが、これに限定されるものではない。

ただし、より簡易に、印刷用紙の端のうち、紙送り方向上流側に位置する端が、紙送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定することができる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記実施の形態においては、プラテン上の紙送り方向の前記所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて発光部から光を発し、発せられた光を受光した受光部の出力値に基づいて印刷用紙が光の進行方向にあるか否かを判別することとしたが、これに限定されるものではない。例えば、プラテン上の紙送り方向の前記所定の位置であって、唯一の位置、に向けて発光部から光を発し、発せられた光を受光した受光部の出力値に基づいて印刷用紙が光の進行方向にあるか否かを判別することとしてもよい。

ただし、このようにすれば、印刷用紙が傾いている場合等であっても、確実に、印刷用紙のうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知することができる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記実施の形態においては、前記発光部と前記受光部とを備え主走査方向に移動可能なキャリッジ、を主走査方向に移動させながら、プラテン上の紙送り方向の前記所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて発光部から光を発し、発せられた光を受光した受光部の出力値に基づいて印刷用紙が光の進行方向にあるか否かを判別することとしたが、これに限定されるものではない。例えば、発光部と受光部の位置を固定とし、プラテン上の紙送り方向の前記所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて発光部から光を発し、発せられた光を受光した受光部の出力値に基づいて印刷用紙が光の進行方向にあるか否かを判別することとしてもよい。

ただし、このようにすれば、主走査方向において異なる複数の前記位置に向けて発光部から光を発する際に、前記位置毎に光を発する方向を変化させる必要がない点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記実施の形態においては、キャリッジは、印刷ヘッドを備えており、キャリッジを主走査方向に移動させながら、紙送り方向の前記所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて発光部から光を発し、発せられた光を受光した受光部の出力値に基づいて印刷用紙が光の進行方向にあるか否かを判別すると共に、印刷ヘッドに設けられたノズルからインクを吐出して印刷用紙に印刷を行うこととしたが、これに限定されるものではない。例えば、キャリッジと前記発光部及び前記受光部を、主走査方向に別個に移動可能とする構成としてもよい。

ただし、このようにすれば、キャリッジと前記発光部及び前記受光部の移動機構を共通化することができる点で、上記実施の形態の方が望ましい。

また、上記実施の形態においては、縁なし印刷を行うこととしたが、これに限定されるものではない。

ただし、縁なし印刷の場合には、印刷用紙の全表面を対象として印刷を行うため、ノズル面の一部が印刷用紙に対向しない状態において印刷用紙に対向しないノズルからインクを吐出する状況が生じやすいから、上記手法によるメリットがより大きくなる。

また、上記第二の実施の形態においては、印刷用紙のうち、紙送り方向上流側部分が、紙送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定することにより、印刷用紙のうち紙送り方向上流側に位置する部分を検知し、印刷用紙の累積紙送り量の増加に応じて前記所定距離を大きくし、インクの吐出をさせないノズルの数を増加させ、インクの吐出をさせないノズルの数が、前記複数のノズルのうち所定のノズル、の数よりも多くなった場合には、印刷用紙へのインクの吐出動作を終了することとしたがこれに限定されるものではない。

印刷用紙のうち紙送り方向上流側部分が、紙送り方向の所定位置を通過した際には、印刷動作は終了間近となっており、液体の吐出動作を終了させるタイミングを決定する必要がある。かかるタイミングを決定する方法としては、印刷ヘッドのノズルのピッチや、いわゆるオーバーラップ記録方式の採用の有無や、採用した場合には同一主走査ライン上のドット群を記録するためのノズル数等、の要素に基づいて決定する方法が考えられるが、当該方法による決定のために、カラーインクジェットプリンタの機種毎に、又は、カラーインクジェットプリンタの設定毎に前記要素に係るデータベースを用意する手間がかかる等、前記タイミングの決定は複雑なものとなる。

そこで、前述したように、インクの吐出をさせないノズルの数が、前記上流側溝上ノズル群の数よりも多くなった場合に、印刷用紙へのインクの吐出動作を終了することとすれば、カラーインクジェットプリンタの機種等毎に上記のようなデータベースを用意することなく、インクの吐出動作の終了タイミングを簡易に決定することができる。かかる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記第二の実施の形態では、印刷用紙のうち紙送り方向上流側部分が、紙送り方向の所定位置を通過したと判定された際には、前記複数のノズルのうち前記所定

のノズル以外のノズルからの液体の吐出を行わないこととしたが、これに限定されるものではない。例えば、前記複数のノズルのうち前記所定のノズル以外のノズルからの液体の吐出を行うこととしてもよい。

ただし、インクを吐出させるノズルが存在しなくなる状況下で、インクの吐出動作を終了することができる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記第二の実施の形態では、前記所定のノズルは、凹部を備え印刷用紙を支持するためのプラテン、の該凹部に対向することとしたが、これに限定されるものではない。

ただし、このように、前記複数のノズルのうち前記所定のノズルは、プラテンの凹部に対向する上流側溝上ノズル群であることとすれば、プラテンを汚さずに、その後に搬送される印刷用紙の裏面を汚さずに済む等のメリットを有する点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記第二の実施の形態においては、前記累積紙送り量から所定量を減じた量を前記所定距離とすることとしたが、これに限定されるものではない。例えば、前記累積紙送り量を前記所定距離としてもよい。

ただし、このようにすれば、印刷用紙の紙送り方向上流側部分の紙送り方向における位置を検知する際の検知誤差を考慮し、マージンを確保することが可能となる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

また、上記第二の実施の形態においては、前記所定量は、印刷用紙のうち紙送り方向上流側部分の紙送り方向における位置を検知する検知精度が高いほど小さいこととしたが、これに限定されるものではない。例えば、前記所定量に前記検知精度とは無関係な値を設定してもよい。

ただし、検知精度の大きさに応じてマージンの量を調整することにより、より効果的にインクを吐出させないノズルを決定することができる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

クレーム:

1. 所定の送り方向へ送られる媒体への、液体を吐出するためのノズル、からの液体吐出を制御する液体吐出制御方法が、以下のステップを有する、

前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知するステップ、

この検知結果に基づいて、複数のノズルのうち前記送り方向上流側に位置するノズルからの液体を吐出させないようにするステップ。

2. クレーム1に従った液体吐出制御方法において、

前記送り方向上流側に位置するノズルは、前記送り方向最上流側に位置するノズル及び該ノズルからの前記送り方向の距離が所定距離内にあるノズルである。

3. クレーム2に従った液体吐出制御方法において、

前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分が検知された後に、

前記媒体を前記送り方向へ送るステップと、前記複数のノズルを備えた吐出ヘッドを移動させて前記媒体に液体を吐出するステップと、を所定回数繰り返して、前記媒体への液体の吐出を終了する。

4. クレーム3に従った液体吐出制御方法において、

前記所定回数は複数回数であり、

前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分が検知された後の前記媒体の累積紙送り量、の増加に応じて、前記媒体に液体を吐出する前記ステップにおける前記所定距離を大きくする。

5. クレーム4に従った液体吐出制御方法において、

前記累積紙送り量から所定量を減じた量を前記所定距離とする。

6. クレーム5に従った液体吐出制御方法において、

前記所定量は、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知する検知精度が高いほど小さい。

7. クレーム6に従った液体吐出制御方法において、

前記媒体の端のうち、前記送り方向上流側に位置する端が、該送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定することにより、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知する。

8. クレーム7に従った液体吐出制御方法において、

媒体支持部に向けて光を発するための発光部材、から発せられた光の進行方向に前記媒体があるか否かを、前記発光部材により発せられた光を受光するための受光センサ、の出力値に基づいて判別することにより、前記媒体の端のうち、前記送り方向上流側に位置する端が、該送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定する。

9. クレーム8に従った液体吐出制御方法において、

前記媒体支持部上の前記送り方向の前記所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて前記発光部材から前記光を発し、発せられた光を受光した前記受光センサの出力値に基づいて前記媒体が前記光の進行方向にあるか否かを判別する。

10. クレーム9に従った液体吐出制御方法において、

前記発光部材と前記受光センサとを備え主走査方向に移動可能な移動部材、を主走査方向に移動させながら、前記媒体支持部上の前記送り方向の前記所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて前記発光部材から前記光を発し、発せられた光を受光した前記受光センサの出力値に基づいて前記媒体が前記光の進行方向にあるか否かを判別する。

11. クレーム10に従った液体吐出制御方法において、

前記移動部材は、前記吐出ヘッドを備えており、

前記移動部材を主走査方向に移動させながら、

前記送り方向の前記所定の位置であって、主走査方向において異なる複数の位置、に向けて前記発光部材から前記光を発し、発せられた光を受光した前記受光センサの出力値に基づいて前記媒体が前記光の進行方向にあるか否かを判別すると共に、前記吐出ヘッドに設けられたノズルから前記媒体に液体を吐出する。

12. クレーム11に従った液体吐出制御方法において、

前記媒体の全表面を対象として液体を吐出する。

13. クレーム12に従った液体吐出制御方法において、

前記液体はインクである。

14. クレーム2に従った液体吐出制御方法において、

前記媒体のうち、前記送り方向上流側部分が、該送り方向の所定位置を通過したかどうかを判定することにより、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知し、

前記媒体の累積紙送り量の増加に応じて前記所定距離を大きくし、前記液体の吐出をさせないノズルの数を増加させ、該液体の吐出をさせないノズルの数が、前記複数のノズルのうち所定のノズル、の数よりも多くなった場合には、前記媒体への液体の吐出動作を終了する。

15. クレーム14に従った液体吐出制御方法において、

前記媒体のうち前記送り方向上流側部分が、該送り方向の所定位置を通過したと判定された際には、前記複数のノズルのうち前記所定のノズル以外のノズルからの液体の吐出を行わない。

16. クレーム15に従った液体吐出制御方法において、

前記所定のノズルは、凹部を備え前記媒体を支持するための媒体支持部、の該凹部に対向する。

17. クレーム16に従った液体吐出制御方法において、

前記累積紙送り量から所定量を減じた量を前記所定距離とする。

18. クレーム17に従った液体吐出制御方法において、

前記所定量は、前記送り方向上流側部分の前記送り方向における位置を検知する検知精度が高いほど小さい。

19. 媒体に液体を吐出する液体吐出装置が以下を有する、

液体を吐出するための複数のノズル、

前記複数のノズルを備え移動可能な吐出ヘッド、

媒体を所定の送り方向へ送るための送り機構、

ここで、

前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知し、この検知結果に基づいて、前記複数のノズルのうち前記送り方向上流側に位置するノズルからの液体の吐出をさせないようにする。

開示のアブストラクト

液体の消費量を減少させる液体吐出制御方法等を実現する。所定の送り方向へ送られる媒体への、液体を吐出するためのノズル、からの液体吐出を制御する液体吐出制御方法が、以下のステップを有する、前記媒体のうち前記送り方向上流側に位置する部分を検知するステップ、この検知結果に基づいて、複数のノズルのうち前記送り方向上流側に位置するノズルからの液体を吐出させないようにするステップ。